



9. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que la cathode est creuse et parcourue par une circulation de liquide de refroidissement.

5 10. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que les électrodes anodiques dépourvues de paroi poreuse sont refroidies par une circulation interne de liquide.

- REVENDICATIONS -

1. Réchauffeur de gaz à arc électrique, constitué d'une chambre contenant au moins une cathode et une anode reliées à une source électrique de sorte qu'un arc électrique est créé
5 entre ces électrodes, des moyens de refroidissement de ces dernières et une tuyère d'éjection constituant l'unique issue du gaz échauffé, caractérisé par le fait que le gaz à réchauffer est injecté sous pression dans la chambre dudit réchauffeur par un conduit interne de la cathode et à travers une partie au moins
10 de l'anode.
2. Réchauffeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la paroi de la partie de l'anode à travers laquelle est injectée du gaz est constituée d'une substance poreuse.
- 15 3. Réchauffeur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'anode est constituée d'un empilement d'électrodes dont l'une au moins a une paroi poreuse du côté tourné vers l'arc électrique.
4. Réchauffeur selon la revendication 3, caractérisé
20 par le fait que les électrodes anodiques sont isolées électriquement l'une de l'autre et des parois de la chambre.
5. Réchauffeur selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'au moins l'une, au choix, des électrodes anodiques est reliée au pôle positif de la source électrique.
- 25 6. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait que les électrodes anodiques sont de forme annulaire, de diamètres intérieurs sensiblement identiques, creuses et chemisées intérieurement, l'une au moins ayant une paroi interne poreuse, et que leur empilement forme
30 un cylindre circulaire creux prenant appui coaxialement sur la face interne de la tuyère d'éjection.
7. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la cathode est reliée au pôle négatif de la source électrique et est mobile longitudinalement dans la chambre en regard de la paroi de l'anode.
35
8. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que ses parties constitutives sont réalisées en matières amagnétiques et que sa chambre est entourée d'un enroulement ^{électrique} engendrant un champ magnétique qui
40 imprime un mouvement de rotation à l'arc électrique.

30 bars.

Les différents éléments peuvent être réalisés en cuivre ou en laiton, hormis la partie poreuse des électrodes 7 qui peut être en poudre d'acier inoxydable fritté, ou autre matière analogue.

5

Il va de soi que, sans sortir du cadre de l'invention, on peut apporter des modifications à la forme d'exécution qui vient d'être décrite.

à une ou plusieurs électrodes 3, 7, de préférence seulement aux électrodes 3 à circulation d'eau, et même uniquement à l'une d'entre elles. De ce fait, un arc électrique prend naissance entre la cathode et l'anode. Comme on l'a vu, la position de la cathode 5 dans la chambre de l'appareil est ajustable le long de l'axe de cette dernière par coulisement de son bras 6 dans l'entretoise 8 et peut être réglée longitudinalement par rapport à l'empilement anodique 3, 7 selon les conditions d'utilisation de l'appareil. Ce réglage permet en particulier d'obtenir l'accro-

5 chage de l'arc au niveau de l'électrode anodique voulue.

10

L'enroulement 4 produit un champ axial et est parcouru par un courant électrique convenable; il entoure la chambre de l'appareil, lequel est entièrement réalisé en matières amagnétiques. Par interaction de ce champ avec l'arc électrique qui s'étend radialement entre la cathode et l'anode, ledit champ magnétique fait tourner l'arc autour de l'axe de la chambre. Cette disposition a pour but d'éviter des accrochages de l'arc localisés sur des portions de la paroi interne des électrodes anodiques, qui entraîneraient la fusion de celles-ci.

15

Le gaz à réchauffer est injecté sous pression par le conduit central 12 de la cathode et par les anodes 7 dont il franchit les parois poreuses 11; il traverse l'arc électrique et s'échauffe, puis est éjecté hors de la chambre par la tuyère 1 à conduit convergent-divergent, sous une pression qui peut varier entre 1 et 15 bars environ et à une température comprise entre 1 500°K et 3 000°K.

20

25

Les anodes 7 ne sont pas refroidies par eau, mais par le gaz qui traverse leur paroi poreuse 11; corrélativement, ce gaz s'échauffe avant de traverser l'arc électrique, ce qui améliore le rendement thermique de l'appareil.

30

L'appareil qui vient d'être décrit permet ainsi d'obtenir un jet de gaz non ionisé à température élevée et de débit important, ces paramètres étant ajustables notamment par le choix de la pression d'injection, de la constitution de l'anode, de la position de la cathode et de la tension électrique appliquée à ces électrodes.

35

La tension de fonctionnement peut avoir, par exemple, une valeur de 1 000 volts et l'intensité une valeur de 2 000 ampères. La pression d'injection peut avoir une valeur double de la pression de sortie, soit, par exemple, une valeur de 2 à

40

limitée par une paroi cylindrique 2 et par un fond plan 10 et débouchant vers l'extérieur par une tuyère 1 placée axialement à l'opposé du fond 10. Au centre de ce dernier est pratiqué un trou qui est garni d'une entretoise annulaire 8 électriquement isolante. Une électrode 5, de forme sensiblement cylindrique et servant de cathode, est placée à l'intérieur de la chambre à l'extrémité d'un bras support cylindrique 6 qui peut coulisser axialement dans l'entretoise 8. Le fond 10 et cette entretoise contenant le bras 6 ferment la chambre d'une manière étanche, de sorte que le gaz injecté dans la chambre ne peut en sortir que par la tuyère 1.

Egalement à l'intérieur de la chambre est disposé du côté de la tuyère et dans son prolongement un empilement axial d'électrodes annulaires 3, 7, prenant appui sur la face interne de cette dernière. L'ensemble de ces électrodes constitue l'anode; leurs parois intérieures ont sensiblement le même diamètre, supérieur à celui de la cathode 5; elles sont isolées électriquement l'une de l'autre et de la face d'appui de la tuyère par des entretoises isolantes 9, annulaires et de même section que les dites électrodes.

Les électrodes 3 sont creuses et comportent des chemises à circulation interne d'eau pour leur refroidissement. De même, la cathode 5 est creuse et refroidie par eau.

Les électrodes 7 comportent également des chemises et leurs parois intérieures en sont poreuses. Les chemises de ces électrodes sont reliées par des tubulures (non représentées) à une source de gaz ou de liquide à gazéifier, de même qu'un conduit central 12 de la cathode 5 et de son bras 6. Ainsi, l'alimentation de la chambre en gaz à réchauffer a lieu simultanément par la cathode 5 et par les électrodes anodiques 7, ce qui permet d'obtenir un jet gazeux de débit important, par exemple de plusieurs kilogrammes par seconde.

Le nombre et l'ordre d'agencement des électrodes 3 et 7 peuvent être modifiés selon les conditions d'utilisation de l'appareil.

Les jonctions électriques et la source de courant ne sont pas représentées.

La cathode 5 est reliée au pôle négatif de cette source de courant électrique à tension élevée dont la puissance peut atteindre 2 000 kW, tandis que son pôle positif est relié

BAD ORIGINAL

Le secteur technique de l'invention est celui des appareils de réchauffage de gaz.

On connaît des réchauffeurs de gaz permettant d'obtenir des jets de gaz à température élevée. Les dispositifs connus
5 peuvent être classés en deux groupes, le premier comprenant les dispositifs capables de fournir des gaz à une température inférieure à 1 800°K, utilisant des éléments chauffants classiques, tels que des résistances électriques, avec échange par convection, le second comprenant surtout des générateurs de plasma et des
10 réchauffeurs de gaz à très haute température, fournissant des gaz à une température supérieure à 4 000°K, mais avec un débit relativement faible.

Il n'existe pas, dans l'état actuel de la technique, de dispositifs fournissant sous un débit important des gaz
15 chauffés à des températures intermédiaires à celles qui correspondent à ces deux groupes. Or, de telles conditions sont demandées pour de nombreuses applications, telles que les essais en soufflerie avec soufflage d'air à température élevée, simulation de rentrée d'engins dans l'atmosphère et autres expériences diverses en laboratoire.
20

La présente invention a pour objet de combler cette lacune et concerne un réchauffeur de gaz à arc électrique permettant d'obtenir l'échauffement d'un gaz, sous un débit important, à des températures comprises entre 1 500°K et 3 000°K.

25 A cet effet, un réchauffeur selon l'invention comporte une chambre munie de moyens comprenant une cathode et une anode pour créer à son intérieur un arc électrique qui cause le réchauffement d'un gaz introduit sous pression par un ajutage de la cathode et par certaines parties de l'anode, de préférence faites
30 d'une substance poreuse, le gaz réchauffé s'échappant par une tuyère d'éjection; le réchauffeur comporte en outre des moyens de mise en rotation de l'arc électrique à l'intérieur de la chambre.

La description qui va suivre, en regard du dessin
35 annexé, donnée à titre d'exemple non limitatif, permettra de bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure unique représente en coupe longitudinale un réchauffeur de gaz selon l'invention.

Un réchauffeur de gaz comprend une chambre capable
40 de supporter la pression interne nécessaire au fonctionnement,

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

Rec'd PTO 09 MAR 2005

①1 N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction).

2.191.394

②1 N° d'enregistrement national :
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

72.24246

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

②2 Date de dépôt 5 juillet 1972, à 14 h 8 mn.

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 5 du 1-2-1974.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.) H 05 b 7/00/B 64 g 7/00; G 01 m 9/00.

⑦1 Déposant : Société dite : SOCIÉTÉ NATIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE,
résidant en France.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Massalski, Barnay & Grucy, Ingénieurs-Conseils.

⑤4 Réchauffeur de gaz à arc électrique et à anode poreuse.

⑦2 Invention de : Serge Denoyer, Jean-Paul Godener et Julio Diaz.

③3 ③2 ③1 Priorité conventionnelle :

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

BEST AVAILABLE COPY